

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①1 **DE 3542500 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B60K 41/22**  
A 01 D 69/00  
A 01 D 69/06

②1 Aktenzeichen: P 35 42 500.8  
②2 Anmeldetag: 2. 12. 85  
④3 Offenlegungstag: 4. 6. 87

*Behördenstempel*

DE 3542500 A1

⑦1 Anmelder:

Claas oHG, 4834 Harsewinkel, DE

⑦4 Vertreter:

Thielking, B., Dipl.-Ing.; Elbertzhagen, O., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 4800 Bielefeld

⑦2 Erfinder:

Coenenberg, Hans-Helmut, Dr.-Ing., 4800 Bielefeld,  
DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS 11 51 738  
DE-OS 27 42 033  
DE-GM 18 27 295

⑤4 Selbstfahrende Landmaschine

Eine selbstfahrende Landmaschine mit einem Antriebsmotor, der über einen hilfskraftbetätigten Fahrvariator und eine hilfskraftbetätigte Kupplung mit einem unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebe als Fahrgetriebe kuppelbar ist, besitzt eine Schubrad- oder Klauenschaltung mit einer Schaltvorrichtung und einer elektrischen Steuervorrichtung, die mit Drehzahlnehmern an den zu kuppelnden Getriebewellen und mit einem Prozessor verbunden ist. Der Prozessor erteilt eine Einrückfreigabe für den betreffenden Gang an die Schaltvorrichtung und variiert den Zeitpunkt der Freigabe in Abhängigkeit von den Drehzahländerungen der Getriebewellen und einer konstanten Schaltzeit derart, daß die Freigabe einer vorbestimmten Relativgeschwindigkeit der in Eingriff zu bringenden Zahnräder noch vor dem Synchronlauf oder Stillstand erfolgt. Hierfür soll eine zentrale Einrichtung zur Betätigung des Fahrgeschehens vorgesehen werden, die derjenigen von hydrostatischen Fahrtrieben ähnlich ist. Dazu weist die Steuervorrichtung einen Hand- und/oder Fuß-Fahrhebel auf, der aus einer quer einrastenden Mittelstellung über eine instabile Mittelstellung in einen Vorwärts-Stellbereich und in einen Rückwärts-Stellbereich schwenkbar und über Schalt- und Hilfselemente mit dem Prozessor sowie der Ansteuerung der Kupplung und des Getriebes derart verbunden ist, daß aus der Stellung des Fahrhebels in den beiden Stellbereichen ein Geschwindigkeits-Sollwertsignal abgeleitet wird, das den ...

DE 3542500 A1

1. Selbstfahrende Landmaschine, insbesondere Erntemaschine, wie Mähdrescher, mit einem Antriebsmotor, der über einen Fahrvariator und eine Kupplung, die beide hilfskraftbetätigt sind, mit einem unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebe als Fahrgetriebe kuppelbar ist, das eine Schubrad- oder Klauenschaltung mit einer Schaltvorrichtung und einer elektrischen Steuervorrichtung hat, die mit Drehzahlaufnehmern an den zu kuppelnden Getriebewellen und mit einem Prozessor verbunden ist, der eine Einrückfreigabe für den betreffenden Gang an die Schaltvorrichtung erteilt und den Zeitpunkt der Freigabe in Abhängigkeit von den Drehzahländerungen der Getriebewellen und einer konstanten Schaltzeit derart variiert, daß die Freigabe bei einer vorbestimmten Relativgeschwindigkeit der in Eingriff zu bringenden Zahnräder noch vor dem Synchronlauf oder dem Stillstand erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuervorrichtung einen Hand- und/oder Fuß-Fahrhebel (16) aufweist, der aus einer quer einrastenden Mittelstellung (O) über eine instabile Mittelstellung (N) in einen Vorwärtsstellbereich (V) und in einen Rückwärtsstellbereich (R) schwenkbar und über Schalt- und Hilfselemente (15) mit dem Prozessor (13) sowie der Ansteuerung der Kupplung und des Getriebes derart verbunden ist, daß aus der Stellung des Fahrhebels (16) in den beiden Stellbereichen (V, R) ein Geschwindigkeits-Sollwertsignal abgeleitet wird, das den Hilfskraftantrieb (3) des Fahrvariators (2) steuert, und daß bei Verschwenken des Fahrhebels (16) aus der Mittelstellung (N) heraus ein Kupplungseinrücksignal sowie beim Einschwenken des Fahrhebels (16) in die Mittelstellung (N) ein Kupplungsausrücksignal erzeugt wird, die den Hilfsantrieb (5) der Kupplung (4) über ein je eigenständiges Weg-/Zeitverhalten und passend zum vorgewählten Gang steuern.

2. Selbstfahrende Landmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrhebel (16) in der einrastenden Mittelstellung (O) quer und längs zur den Vor- oder Rückwärtsstellungen durch überwindbare Rastungen fixiert ist und in dieser rastenden Mittelstellung (O) die Kupplung in Leerlaufstellung des Getriebes wieder eingerückt wird.

3. Selbstfahrende Landmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nahe dem Fahrhebel (16) ein Gangvorwählhebel (17) angeordnet ist, der mit der Schalt- und Steuervorrichtung und dem Prozessor (13) über eine Gangvorwählschaltung verbunden ist.

4. Selbstfahrende Landmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gangvorwählhebel (17) mit einem Gangwechsel-Kontrollschalter (18) verbunden ist, der den Prozessor (13) derart steuert, daß zusätzlich zum Schaltablauf beim Gangwechsel Stellsignale für das vorherige Ausrücken und das nachfolgende Wiedereinrücken der Kupplung (4) erzeugt und an deren Hilfsantrieb (5) weitergegeben werden.

5. Selbstfahrende Landmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mittelbar über den Prozessor (13) oder über dessen Ansteuerungsmittel der Fahrvariator (2) über seinen Hilfsantrieb (3) vor dem Ausrücken der Kupplung (4) auf die Langsamfahrstellung und nach dem Wiedereinrücken

der Kupplung (4) auf die der Stellung des Fahrhebels (16) entsprechende Fahrgeschwindigkeit eingestellt wird.

6. Selbstfahrende Landmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum Fahrhebel (16) ein Kupplungspedal (20) vorhanden ist, das über einen Schalter (21) den Hilfsantrieb (5) der Kupplung (4) steuert und über das für die Dauer des Kupplungsvorganges der Fahrvariator (2) über dessen Hilfsantrieb (3) auf die Langsamfahrstellung gesetzt wird.

#### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine selbstfahrende Landmaschine der im Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 näher bezeichneten Art.

Eine solche selbstfahrende Landmaschine mit einem unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebe ist in der älteren, jedoch noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung P 34 21 5824, die auf dieselbe Anmelderin zurückgeht, beschrieben. Die Besonderheit des unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebes liegt in einer Schalteinrichtung, bei der bei einem Gangwechsel der jeweils günstigste Einrückzeitpunkt durch den Prozessor in Abhängigkeit verschiedener Meßdaten unter Berücksichtigung eines stets konstanten Schaltverhaltens der Schaltvorrichtung errechnet wird. Dabei wird die Einrückfreigabe jeweils für einen Zeitpunkt ermittelt, der vor dem Synchronlauf der zu kuppelnden Getriebewellen bzw. Zahnräder liegt, so daß die aufeinandertreffenden Zähne dieser Zahnräder noch eine geringe Relativgeschwindigkeit zueinander haben, wodurch ein Zahn-vor-Zahn-Auftreffen vermieden und ein sicheres Einspielen gewährleistet wird.

Trotz des Bedienungsvorteils, den die geschilderte Schalteinrichtung bei einem unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebe bietet, bleiben der Bedienungsperson vielerlei und in bestimmten Zeitabläufen auszuführende Betätigungsfolgen nicht erspart, die vom eigentlichen Arbeitsablauf ablenken. So wird mit der früher angemeldeten Schalteinrichtung noch nicht der Bedienungskomfort erreicht, der mit den erheblich teureren hydrostatischen Fahrtrieben bei Landmaschinen erzielbar ist. Insbesondere stört beim Reversieren, daß zur Schaltung des unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebes stets die Betätigung einer Kupplung unumgänglich ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine selbstfahrende Landmaschine der gattungsgemäßen Art dadurch zu verbessern, daß eine zentrale Einrichtung zur Betätigung des Fahrgeschehens vorgesehen wird, die derjenigen von hydrostatischen Fahrtrieben ähnlich ist, so daß die Bedienungsperson in gleicher Weise entlastet und daher auch beim Wechsel von einer Maschine mit hydrostatischem Fahrtrieb auf eine Maschine mit einem unsynchronisierten Fahrgetriebe von Umstellungsschwierigkeiten befreit ist.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, daß der Fahrhebel eine sinnfällige Bedienung der selbstfahrenden Landmaschine ermöglicht, indem in den beiden Stellbereichen für die Vorwärtsfahrt und die Rückwärtsfahrt mit von der Mittelstellung ausgehend zunehmendem Stellwinkel des Fahrhebels über den Fahrvariator in dem jeweils gefahrenen Gang die Geschwin-

digkeit erhöht wird. Entsprechend wird die Geschwindigkeit wieder verringert, wenn der Fahrhebel in Richtung zur Mittelstellung hin zurückgenommen wird.

Ein Wechsel der Fahrtrichtung wird einfach durch Umliegen des Fahrhebels von dem einen Stellbereich über die Mittelstellung hinaus in den anderen Stellbereich bewirkt. Auch ein Durchreißen des Fahrhebels ist möglich, weil die logischen Verknüpfungen und Programmabläufe der elektrischen Steuervorrichtung vorteilhaft so gewählt sind, daß die Schaltung des Fahrgetriebes im Zusammenspiel mit der Kupplung jeweils in dem errechneten, optimalen Zeitablauf nacheinander erfolgt. Denn der Fahrhebel stellt lediglich das Stellglied für den Sollwert der Fahrgeschwindigkeit innerhalb eines Regelkreises dar, und es wird innerhalb des Vor- bzw. Rückwärts-Stellbereichs mittels eines Soll-Ist-Vergleichs der Fahrvariator entsprechend der am Fahrhebel aufgenommenen Winkelstellung bzw. Winkeländerung bis zum Sollwert hin nachgeführt.

In vorteilhafter Ausgestaltung ist der Fahrhebel in seiner Mittelstellung sowohl in einem Querbeweg als auch vor- und rückwärts durch eine überwindbare Rastung fixiert. Man erhält dadurch eine deutliche Trennung von Leerlauf-, Vorwärts- und Rückwärts-Stellbereich, so daß sich meist eine visuelle Überprüfung der Fahrhebelstellung erübrigt. Durch geeignete federbelastete Rastglieder, die mit dem Fahrhebel in der Mittelstellung in Eingriff kommen, können diese überwindbaren Raststellungen leicht verwirklicht werden.

Dabei vollziehen sich mit dem Überwinden der Fahrhebel-Rastungen die Aus- und Einkuppelvorgänge nach je eigenen Ablaufvorgaben: Das Auskuppeln geschieht jeweils mit maximaler Stellgeschwindigkeit, das Einkuppeln hingegen nur in der O-Stellung (Leerlauf) mit dieser maximalen Stellgeschwindigkeit, im übrigen vollzieht sich das Einkuppeln in mindestens zwei Phasen mit zunächst schnellem Durchfahren des Totweges bis an das beginnende "Greifen" heran, dann gangabhängig verlangsamt zum Erzielen eines mehr oder minder langsamen Anpreßkraft-Anstiegs zur Vermeidung ruckhaften Beschleunigens. Dazu reichen bei hydraulischer Kupplungsbetätigung schon einfache und an sich bekannte hydraulische oder hydropneumatische Mittel aus, während Anfang und Ende dieser Vorgänge über einfache Kontrollschalter dem Prozessor signalisiert werden können.

Da die Fahrtrichtungswahl über den Fahrhebel vorgenommen wird, ist für die Wahl des Übersetzungsverhältnisses lediglich noch ein Gangwahlhebel erforderlich, der ohne eine Rückwärtsfahrstufe auskommt. Vorteilhaft wird eine Gangvorwählschaltung vorgesehen, die von einem Gangvorwählhebel betätigt wird, wobei die Betätigung des Gangvorwählhebels einen automatischen Gangwechsel nach sich ziehen kann. Dazu steht der Gangvorwählhebel mit einem Gangwechselkontrollschalter in Verbindung, über den die Gangvorwahl derart auf den Prozessor aufschaltbar ist, daß der jeweils festliegende bzw. errechenbare Schaltablauf, nämlich das Auskuppeln und Umschalten der Gänge mit nachfolgendem Wiedereinkuppeln, ausgelöst wird. Zugleich wird vorteilhaft mit dem Auskuppeln der Fahrvariator in die Langsamfahrstellung gebracht, um ihn dann nach dem Wiedereinkuppeln dem der Fahrhebelstellung entsprechenden Geschwindigkeits-Sollwert nachzuführen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist auch der Kuppelbereich bis zur Mindestgeschwindigkeit in dem jeweiligen Gang einstellbar. Dazu wird ein

hilfskraftbetätigtes Kupplungspedal vorgesehen, das zum feinfühligem Rangieren, zum plötzlichen Anhalten, z. B. bei Schreckreaktionen oder auch zum momentanen Anhalten und zum Wiederauffahren bis zur vorher eingestellten Geschwindigkeit dient. Dieses Kupplungspedal ist vergleichbar mit dem sogenannten Inch-Pedal, das bei manchen Hydrostatantrieben vorgesehen ist.

Insgesamt erreicht man mit der Kombination sämtlicher Erfindungsmerkmale eine hohe Bedienungsvereinfachung einer selbstfahrenden Landmaschine mit einem unsynchronisierten Zahnrad-Wechselgetriebe, wobei noch folgende vorteilhafte Nebeneffekte auftreten: Beim Auskuppeln wird automatisch der Fahrvariator abgeregelt und nach dem Wiedereinkuppeln heraufgeregelt, was entweder durch Verstellen des Fahrhebels über die Mittellage hinweg, durch Verstellen des Gangvorwählhebels oder durch Betätigen des Kupplungspedals über die zugehörige Schaltlogik im Prozessor bewirkt wird. Man kann sogar während der Fahrt auf einen über den Gangvorwählhebel vorgewählten anderen Gang umschalten, weil auch über den Gangvorwählhebel der automatische Gangwechselablauf mit Auskuppeln, Leerlauf-Stellen, Freigeben des neuen Gangs nach Absinken der Getriebe-Drehzahlen unter die elektronisch erfaßten Freigabe-Werte bis zum Einkuppeln nach erfolgtem Einrücken des neuen Ganges und schließlich das Hochregeln des Fahrvariators bis zu dem vom Fahrhebel vorgegebenen Wert ausgelöst werden kann. Beim Herunterschalten kann der Fahrer noch, so er will, durch Abbremsen bis fast zum Stillstand den Schaltablauf beschleunigen, da dann das vom Prozessor errechnete Schaltfenster für das in Eingriffbringen der betreffenden Zahnräder schneller erreicht wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Fahrtriebs einer selbstfahrenden Erntemaschine mit zugehöriger Betätigungseinrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Fahrhebelführung der Betätigungseinrichtung nach Fig. 1.

Der Fahrtrieb der Maschine erfolgt über einen zentralen Antriebsmotor 1, der auch als Kraftquelle für andere Funktionen der Maschine genutzt werden kann. Er ist über einen Fahrvariator 2 mit einem Fahrgetriebe 6 gekuppelt, dessen Eingangswelle vom Fahrvariator 2 über eine dazwischenliegende Kupplung 4 getrennt werden kann. Der Fahrvariator 2 ist über einen Hilfsantrieb 3 und die Kupplung 4 über einen zugehörigen Hilfsantrieb 5 betätigbar, beide Hilfsantriebe können in ein hydraulisches System integriert sein.

Der Gangwechsel im Fahrgetriebe 6 erfolgt über Schaltstangen 8 von einem Schaltblock 7 aus, der ebenfalls in ein hydraulisches Schaltsystem mit einem vorgelegerten elektrischen Steuerungssystem eingebunden ist. Über eine Antriebswelle 9 ist das Fahrgetriebe 6 mit Antriebsrädern 10 der selbstfahrenden Erntemaschine verbunden.

Die Hilfskraftvorrichtungen werden über eine zentrale Hydraulikpumpe 12 versorgt, die ebenfalls vom Antriebsmotor 1 angetrieben werden kann. Eine Verteilervorrichtung 11 steuert die einzelnen Hilfskraftvorrichtungen 3, 5 und 7, 8 in Abhängigkeit von elektrischen Signalen an, die über elektrische Leitungen 14 an im einzelnen nicht näher dargestellte Stell- und Ventillglieder innerhalb der Vorrichtung 11 weitergeleitet werden.

Zentrales Element der elektrischen Steuervorrichtung ist ein Prozessor 13, der vornehmlich die Aufgabe

hat, bei einem Gangwechsel im Fahrgetriebe 6 den jeweils günstigsten Einrückzeitpunkt in Abhängigkeit verschiedener Meßdaten und eines konstanten Schaltverhaltens der gesamten Schaltvorrichtung zu errechnen und über eine der Leitungen 14 eine entsprechende Einrückfreigabe an die Verteilervorrichtung 11 für den den Gangwechsel auslösenden Schaltblock 7 zu geben. Die entsprechenden logischen Verknüpfungen und Programmabläufe des Prozessors 13 ermöglichen es, mit einem minimalen zusätzlichen Aufwand einen automatischen Gang- oder Fahrtrichtungswechsel vorzusehen.

Über Steuerleitungen 23 ist der Prozessor 13 mit Schaltund Hilfselementen 15 verbunden, die in der Zeichnung ebenfalls im einzelnen nicht wiedergegeben sind. Diese Schalt- und Hilfselemente 15 stehen in Wirkverbindung mit einem Fahrhebel 16, der als Fußhebel oder als Handhebel ausgebildet sein kann und am Bedienungsplatz der Maschine angeordnet ist.

Wie insbesondere auch Fig. 2 zeigt, ist der Fahrhebel 16 in einer langlochartigen Kulisse 24 geführt, die in ihrer Mitte eine längsseitige Aussparung 25 hat, in die ein Teil des Fahrhebels 16 zumindest teilweise durch Querverschiebung relativ zur langlochförmigen Kulisse 24 formschlüssig eingreifen kann. Durch eine federbelastete Kugel 26 auf der gegenüberliegenden Längsseite der Kulisse 24 wird der Fahrhebel 16 in die Aussparung 25 hineingedrückt. Die dargestellte Lage zeigt die eingearstete Mittelstellung *O* des Fahrhebels 16, aus der heraus er entgegen der Kraft der federbelasteten Kugel 26 durch Querverschieben zur Kugelseite hin zunächst in eine Mittelstellung *N* querverschoben werden kann, aus der heraus er in Richtung der Kulisse 24 beweglich ist. Diese Neutralstellung *N* ist folglich instabil.

Aus der instabilen *N*-Stellung heraus kann der Fahrhebel 16 in den Vorwärtsfahrbereich  $V_V$  oder in den Rückwärtsfahrbereich  $V_R$  verschwenkt werden, wobei in den beiden äußeren Endlagen entweder die maximale Vorwärtsgeschwindigkeit  $V_V \max$  oder die maximale Rückwärtsgeschwindigkeit  $V_R \max$  vorgegeben wird. Die Stellung für die Minimalgeschwindigkeiten sowohl im Vorwärts- als auch im Rückwärtsfahrbereich, also  $V_V \min$  und  $V_R \min$ , werden durch Anlage des Fahrhebels 16 an der in die Kulisse 24 quer eingerückten Kugel 26 fixiert.

In der Mittelstellung *O* oder *N* des Fahrhebels 16 wird ferner noch über ein Schaltglied 27 ein Schaltsignal ausgelöst, um die Betätigung der Kupplung 4 zu bewirken. Im übrigen sind weitere nicht dargestellte Schalter und Schaltglieder vorgesehen, um den entsprechenden Fahrtrichtungsbefehl über den Prozessor 13 an die Verteilervorrichtung 11 und an das Fahrgetriebe 6 zur Auswahl des Vorwärts- oder des Rückwärtsganges zu geben. Ferner kann über das Schaltglied 27 bewirkt werden, daß bei Belassen des Fahrhebels 16 in der eingearsteten Mittelstellung *O* nach Erreichen der Leerlaufstellung des Schaltgetriebes die Kupplung 4 wieder einrückt, damit die Getriebe-Eingangswelle zum Erleichtern des nächsten Gang-Einrückens in Bewegung bleibt und damit andererseits unnötig lange Ausrückzeiten der Kupplung 4 mit ihren Belastungen von Hydraulik und Mechanik vermieden werden. Für diese Aufgabe kann das Schaltglied 27 mit dem zugehörigen Schalter auch allein zur Verfügung stehen, wenn im übrigen zur Erzeugung des Kupplungssignals weitere geeignete Schaltelemente an der Mechanik des Fahrhebels 16 vorgesehen werden.

Im Vorwärtsstellbereich  $V_V$  und Rückwärtsstellbereich  $V_R$  wird über den Fahrhebel 16 ein Geschwindig-

keits-Sollwert vorgegeben, in dessen Abhängigkeit der Fahrvariator 2 über den Prozessor 13 und die Verteilervorrichtung 11 gesteuert wird. Über eine ständige Rückmeldung erfolgt ein Soll-Ist-Wert-Vergleich: diese Regelung erlaubt es, unabhängig von der Geschwindigkeit, mit der der Fahrhebel 16 verschwenkt wird, jeweils auf die optimale Verstellgeschwindigkeit des Fahrvariators 2 abzustellen. Man kann daher auch den Fahrhebel 16 durchreißen, ohne die Abregelung des Fahrvariators, den anschließenden Schaltvorgang und die Hochregelung des Fahrvariators überspielen zu können. Mit Erreichen der Mittelstellung *N* des Fahrhebels 16 wird zudem noch ein Ausrücksignal für die Kupplung 4 gegeben, die über den Hilfsantrieb 5 erst wieder eingerückt wird, wenn der Fahrhebel 16 aus der instabilen Mittelstellung *N* heraus quer in die Leerlaufstellung *O* oder vor- oder rückwärts bewegt und damit ein entsprechendes Einrücksignal bewirkt wird. Selbst wenn der Fahrhebel 16 vom Vollausschlag des Vorwärts-Stellbereichs  $V_V$  bis in den Vollausschlag des Rückwärts-Stellbereichs  $R$  durchgezogen wird, erfolgt zunächst ein Abregeln des Fahrvariators 2 bis zur Langsamfahrlage, dann das Ausrücken der Kupplung 4, anschließend der Gangwechsel im Fahrgetriebe 6 nach dem vom Prozessor 13 errechneten Schaltfenster, sodann erfolgt das Einrücken der Kupplung 4 und danach erst wieder die Hochregelung des Fahrvariators 2.

In unmittelbarer Griffnähe zum Fahrhebel 16 ist ein Gangvorwählhebel 17 angeordnet, über den nicht nur der Gang vorbestimmt werden kann, auf den das Fahrgetriebe 6 wechseln soll, sondern auch die Auslösung des Gangwechsels erfolgen kann. Dazu ist der Gangvorwählhebel 17 mit einem Gangwechsel-Kontrollschalter 18 gekuppelt, der bei Betätigen des Gangvorwählhebels 17 wiederum den folgenden Ablauf bewirkt: Abregeln des Fahrvariators 2, Ausrücken der Kupplung 4, Wechseln des Ganges im Fahrgetriebe 6 über den Schaltblock 7 und die Schaltstangen 8, Einrücken der Kupplung 4 und Hochregeln des Fahrvariators 2 bis zu der durch die Winkelstellung des Fahrhebels 16 signalisierten Geschwindigkeitsvorgabe.

Der Fahrvariator 2 kann den Geschwindigkeitsbereich von der Fahrgeschwindigkeit Null bis zur jeweiligen Mindestgeschwindigkeit in dem eingelegten Gang nicht überdecken. Deshalb gibt es neben dem Fahrhebel 16 und dem Gangvorwählhebel 17 noch ein Kupplungspedal 20, das mit einem Schalter 21 gekuppelt ist, der bei Betätigung des Kupplungspedals 20 über die elektrische Steuervorrichtung die Kupplung 4 ausrückt. Weiter ist das Kupplungspedal 20 über ein hydraulisches Gestänge 22 mit der Hilfskraftvorrichtung 3 des Fahrvariators 2 verbunden, um vor dem Ausrücken der Kupplung 4 den Fahrvariator 2 in die Langsamfahrlage herunterzusetzen. Wird das Kupplungspedal 20 losgelassen, wird zunächst die Kupplung 4 eingerückt und dann erst der Fahrvariator 2 wieder auf die vorgesehene Geschwindigkeit hochgefahren.

- Leerseite -

**Nummer:** 35 42 500  
**Int. Cl.<sup>4</sup>:** B 60 K 41/22  
**Anmeldetag:** 2. Dezember 1985  
**Offenlegungstag:** 4. Juni 1987

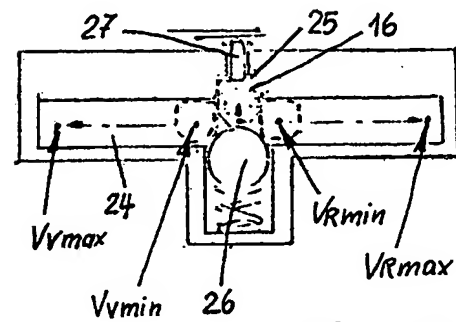
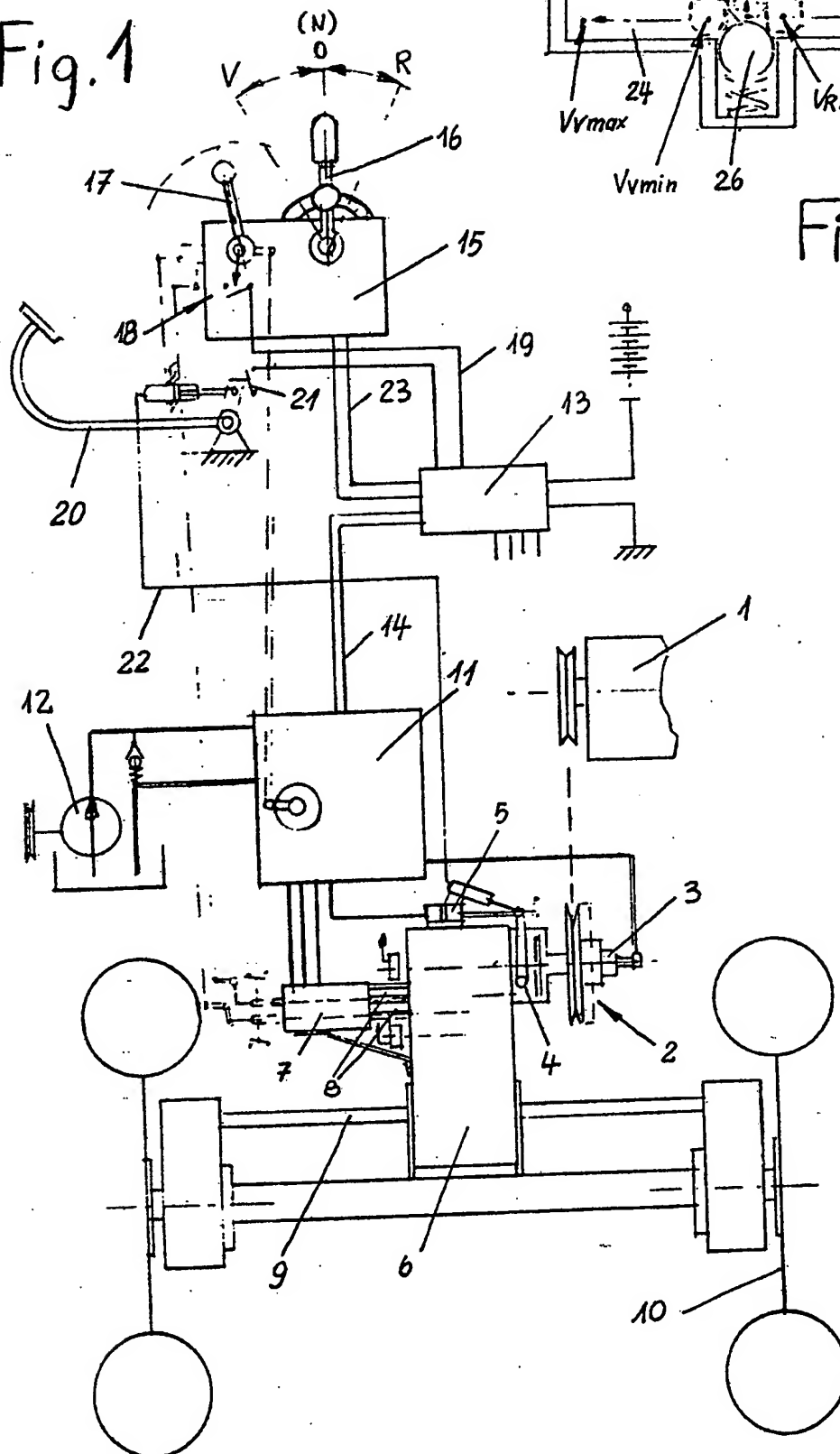


Fig. 2

DERWENT-ACC-NO: 1987-158074

DERWENT-WEEK: 198723

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Self-propelled agricultural machine with unsynchronised gearbox - controlled from central travel lever connected to electrical processor and auxiliary power drive with variator

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (3):

USE/ADVANTAGE - Agricultural machine with crash gear-box, e.g. thresher. Gives ease of control similar to machine with hydrostatic drive and facilitates changeover

Title - TIX (1):

Self-propelled agricultural machine with unsynchronised gearbox - controlled from central travel lever connected to electrical processor and auxiliary power drive with variator

Equivalent Abstract Text - ABEQ (1):

The combine harvester drive motor, variator and clutch are electrically controlled through a smooth-engaging processor as a speed function, to disengage before synchronism or halt. A hand and/or foot lever (16) forming part of the control system swings from cross-latched centre setting (0) via provisional centre setting (N) into forward (V) and reverse (R) settings and is connected via switches and ancillaries (15) to the processor (13) as well as to clutch and transmission controls so that an ideal speed taken from either setting (V or R) can control the ancillary driver (3) serving the variator.

Equivalent Abstract Text - ABEQ (2):

Any movement of the lever (16) away from the centre setting (N) produces a de-clutching signal used to control the clutch (4) drive (5) through an independent path/time factor, appropriate to the selected gear stage. The lever (16) moves into its latched centre setting (0) against e.g. latching balls (26) and slotted link (24).

Equivalent Abstract Text - ABEQ (3):

ADVANTAGE - Linked gear lever and clutch function relate to harvester speed in logical lever pattern which eases driver task similar to variable transmission.

Equivalent Abstract Text - ABEQ (4):

A self-propelled agricultural machine with a driving engine arranged to be

coupled by a travel speed variator and a clutch to a non-synchromesh gear shift device, the gear shift device being operated by auxiliary power and being governed by a shifting device and an electrical control device; the electrical control device being connected to rotary speed sensors on the gear shafts which are to be coupled and comprising a hand or foot lever which is movable out of a transversely displaced . intermediate position through an unstable intermediate position into a forwards travel zone and a reverse travel zone; the ele electrical control device including a processor which feeds to the gear shift device a signal for enabling engagement of the relevant forward or reverse gear in dependence upon the position of said hand or foot lever in the forwards or reverse travel zone and so varies the instant of enabling as a function of variations in rotary speeds of the gear shafts and a constant time period required for gear-switching that enabling takes place at a predetermined relative speed of the gear wheels which are to be brought into engagement and prior to synchronism or stopping; wherein the electrical control device comprises shifting and auxiliary elements which are connected to the processor and are connected to means for operating the clutch and gear shift dvice; and the electrical control device being arranged to derive a desired speed signal from the position of the lever in said zones, which speed signal controls the auxiliary power to the speed variator, wherein when the lever is moved out of the unstable intermediate position, a lcutch engaging signal is generated and upon movement of the lever into the unstable intermediate position a clutch disengaging signal is generated to control an auxiliary drive to the clutch automatically in accordance with a preselected gear..